

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-139072  
 (43)Date of publication of application : 31.05.1996

(51)Int.Cl.

H01L 21/3065  
 C23F 4/00  
 H01L 21/68

(21)Application number : 06-273241

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

(22)Date of filing : 08.11.1994

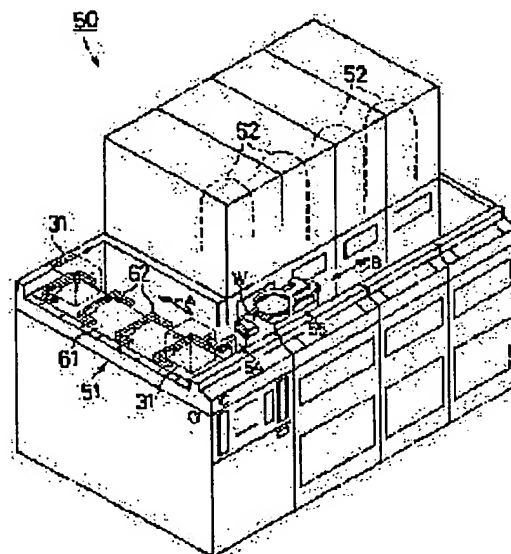
(72)Inventor : KOYAMA YOSHIHIRO  
 MIZOHATA YASUHIRO  
 HIRAE SADA0

## (54) PLASMA PROCESSOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a plasma processor needless of additional arrangement of a cassette mounting base and an alignment mounting base in order to improve the efficiency of the plasma processor, easy maintenance of wafer transfer means for additional arrangement of plasma producing tubes.

CONSTITUTION: A wafer transfer means is composed of an indexer robot 54 taking in and out of wafers W in and out of a wafer cassette 31, a processor robot 55 provided capable of running in the direction B orthogonal to the running direction A of the indexer robot 54 taking in and out of wafers W in and out of a wafer stage. Besides, the indexer robot 54 is provided with an alignment means, the processor robot 55 is provided with plural numbers of wafer holding handles individually holding the wafers W while plural numbers of plasma producer tubes 2 are arranged along one side of the running path of the processor robot 55.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.11.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.02.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-139072

(43)公開日 平成8年(1996)5月31日

(51)Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/3065				
C 2 3 F 4/00	A	9352-4K		
H 0 1 L 21/68	A			
			H 0 1 L 21/ 302	B

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平6-273241

(22)出願日 平成6年(1994)11月8日

(71)出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社  
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁  
目天神北町1番地の1

(72)発明者 小山 芳弘

京都府京都市伏見区羽東師古川町322番地  
大日本スクリーン製造株式会社洛西工場  
内

(72)発明者 溝畑 保廣

京都府京都市伏見区羽東師古川町322番地  
大日本スクリーン製造株式会社洛西工場  
内

(74)代理人 弁理士 北谷 寿一 (外1名)

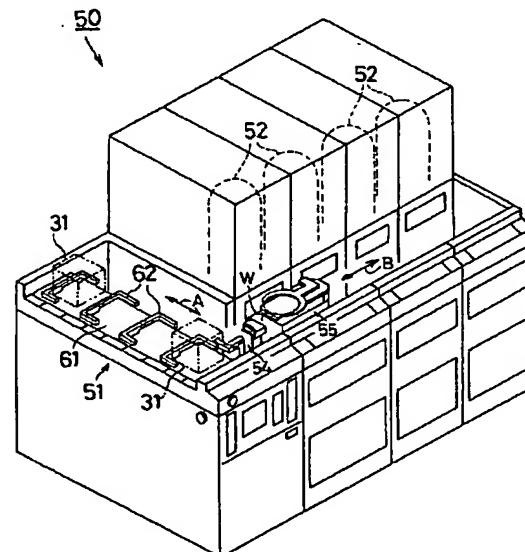
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プラズマ処理装置

(57)【要約】

【目的】 プラズマ処理装置の稼働効率を向上させ、ウエハ搬送手段のメンテナンスが容易で、プラズマ発生管を増設するにあたり、カセット載置台や位置決め載置台の増設が不要なプラズマ処理装置を提供する。

【構成】 ウエハ搬送手段は、ウエハカセット31にウエハWを出し入れするインデクサロボット54と、インデクサロボット54の走行方向Aに対して直交する方向Bに走行可能に設けられ、インデクサロボット54とウエハWを受け渡するとともに、ウエハステージにウエハWを出し入れするプロセッサロボット55とから成る。インデクサロボット53は、ウエハの位置決め手段を備え、プロセッサロボット55は個別にウエハWを保持する複数のウエハ支持ハンドを備え、複数のプラズマ発生管52はプロセッサロボット55の走行路の一侧に沿って配置する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のウエハカセットを整列して載置するカセット載置部と、  
 複数のブラズマ発生管と、  
 ブラズマ発生管の下端開口に臨ませて配置されたウエハステージと、  
 カセット載置部に整列配置したウエハカセットからウエハを取り出し、ウエハステージにウエハを載置するとともに、処理済みのウエハを上記ウエハステージから取り出し、ウエハカセットに収納するウエハ搬送手段と、を備えるブラズマ処理装置において、  
 前記ウエハ搬送手段は、カセット載置部に整列配置した複数のウエハカセットに沿って走行可能に設けられ、ウエハカセットにウエハを出し入れする第 1 搬送手段と、  
 第 1 搬送手段の走行方向に対して直交する方向に走行可能に設けられ、第 1 搬送手段とウエハを受け渡しするとともに、上記ウエハステージにウエハを出し入れする第 2 搬送手段とから成り、  
 前記第 1 搬送手段はウエハの位置決め手段を備え、  
 前記第 2 搬送手段は個別にウエハを保持する複数のウエハ支持ハンドを備え、  
 前記複数のブラズマ発生管は第 2 搬送手段の走行路の一侧に沿って配置されたことを特徴とするブラズマ処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、ウエハカセットの載置部と、ブラズマ発生管と、ウエハカセットからウエハを取り出し、ブラズマ発生管の下端開口に臨ませて配置されたウエハステージにウエハを装填するウエハ搬送手段とを備えるブラズマ処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】この種の装置としては、従来より例えば図 6 に開示されたものがある。このブラズマ処理装置 100 は、それぞれウエハカセット 31 を載置する 2 個のカセット載置台 101 と、2 個のブラズマ発生管 102 と、ブラズマ発生管 102 の下端開口に臨ませて配置されたウエハステージ 103 と、カセット載置台 101 とウエハステージ 103 との間に配設された 1 台のウエハ搬送手段 104 と、ウエハ W を位置決めするための 2 個の位置決め用載置台 105 とを備えている。

【0003】上記ブラズマ発生管 102 は、図示しない反応ガス導入口が連通された上半小径部 102a と、下端が開いた下半大径部 102b とで構成され、上半小径部 102a 内にブラズマ発生室が、下半大径部 102b 内にブラズマ反応室が形成される。また、ウエハステージ 103 は、ブラズマ発生管 102 の下端開口に臨ませて配置され、このウエハステージ 103 にウエハ W を載置して下端開口を密閉するように構成されている。

【0004】上記ウエハ搬送手段 104 は、多関節アー

ム型搬送装置として構成され、処理済みのウエハ W をウエハステージ 103 から取り出し、位置決め用載置台 105 にウエハ W を載置して位置決めした後でウエハカセット 31 内に収納し、カセット載置台 101 上の別のウエハカセット 31 から未処理のウエハ W を取り出し、位置決め用載置台 105 で位置決めした後で、相対的に上下方向にブラズマ発生管 102 と離間したウエハステージ 103 にウエハ W を載置し、その後ウエハステージ 103 とブラズマ発生管 102 とを相対的に上下方向に近接させてからブラズマ反応室内でウエハ W の表面処理（エッチングないしフォトリソ膜除去等）をするように構成されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のブラズマ処理装置では、以下のような難点がある。1 台のウエハ搬送手段 104 で処理済みのウエハ W をウエハステージ 103 から取り出してウエハカセット 31 内に収納し、当該ウエハ搬送手段 104 でウエハカセット 1 から未処理のウエハ W を取り出してウエハステージ 103 に載置するが、その途中で位置決め用載置台 105 によりウエハ W の位置決めをする構成であるから、ウエハ搬送手段 104 によりウエハステージ 103 から処理済みウエハ W が取り出されてから未処理のウエハ W がウエハステージ 103 に載置されるまでの時間が長くなり、その間ブラズマ発生管 102 が稼働休止することになり、その結果ブラズマ処理の効率が低い。

【0006】また、上記従来例では、ウエハ搬送手段 104 を取り囲むように、その前後にカセット載置台 101 とブラズマ発生管 102 とが配置され、左右に位置決め用載置台 105 が配置されていることから、これらがウエハ搬送手段 105 のメンテナンスをする際に邪魔になり、メンテナンスが容易でない。さらに、2 個のカセット載置台 101 と 2 個のブラズマ発生管 102 に対して 1 個のウエハ搬送手段 104 をフル稼働させる構成であるから、これにブラズマ発生管 102 を増設する場合には、1 個のカセット載置台 101 と 1 個のウエハ搬送手段 104 と 1 個の位置決め用載置台 105 を増設する必要がある。そして、それらを増設した場合にはウエハ搬送手段 104 の稼働効率がアンバランスになる等の不都合がある。

【0007】本発明はこのような事情を考慮してなされたもので、ブラズマ処理装置の稼働効率を向上させ、ウエハ搬送手段のメンテナンスが容易で、ブラズマ発生管を増設するにあたり、カセット載置台や位置決め載置台の増設が不要なブラズマ処理装置を提供することを技術課題とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は以下のように構成される。即ち、複数のウエハカセットを整列して載置するカセット載置部と、複

数のプラズマ発生管と、プラズマ発生管の下端開口に臨ませて配置されたウエハステージと、カセット載置部に整列配置したウエハカセットからウエハを取り出し、ウエハステージにウエハを載置するとともに、処理済みのウエハを上記ウエハステージから取り出し、ウエハカセットに収納するウエハ搬送手段と、を備えるプラズマ処理装置において、前記ウエハ搬送手段は、カセット載置部に整列配置した複数のウエハカセットに沿って走行可能に設けられ、ウエハカセットにウエハを出し入れする第1搬送手段と、第1搬送手段の走行方向に対して直交する方向に走行可能に設けられ、第1搬送手段とウエハを受け渡しするとともに、上記ウエハステージにウエハを出し入れする第2搬送手段とから成り、前記第1搬送手段はウエハの位置決め手段を備え、前記第2搬送手段は個別にウエハを保持する複数のウエハ支持ハンドを備え、前記複数のプラズマ発生管は第2搬送手段の走行路の一侧に沿って配置したことを特徴とするものである。

【0009】

【作用】本発明では、ウエハ搬送手段は第1搬送手段と第2搬送手段とから成り、第1搬送手段は、カセット載置部に整列配置した複数のウエハカセットに沿って走行し、ウエハカセットにウエハを出し入れする。そして、第1搬送手段と第2搬送手段との間でウエハを受け渡しする。第2搬送手段は、第1搬送手段の走行方向に対して直交する方向に走行可能に設けられ、その走行路の一侧に沿って配置した複数のプラズマ発生管のウエハステージにウエハを出し入れする。

【0010】つまり、第1搬送手段と第2搬送手段とで役割を分担してウエハの搬送時間を短縮し、その結果プラズマ処理の効率を高める。また、複数のプラズマ発生管は、第2搬送手段の走行路の一侧に沿って配置されているので、第2搬送手段の走行路に関して、複数のプラズマ発生管が配置されている側と対向する側においては配置されるものがなく、このため第2搬送手段のメンテナンスは容易になる。

【0011】また、一方の第1搬送手段は、ウエハの位置決め手段を備えるので、従来例のような位置決め用載置台は不要であり、ウエハの搬送時間を短縮する。そして他方の第2搬送手段は、個別にウエハを保持する複数のウエハ支持ハンドを備えるので、予め未処理のウエハWを1つのウエハをウエハ支持ハンドで保持しながら別のウエハ支持ハンドでプラズマ反応室のウエハステージから処理済みのウエハを取り出し、引き続き未処理の当該ウエハステージに装填することができる。その結果ウエハの搬送時間を短縮するとともに、プラズマ発生管が稼働休止する時間を短縮する。

【0012】

【実施例】以下本発明の実施例を図面に基づいてさらに詳しく説明する。図1は本発明の実施例に係るプラズマ処理装置の斜視図である。ここで、符号50はプラズマ

処理装置全体を示す。このプラズマ処理装置50は、ウエハカセット31の載置部51と、4個のプラズマ発生管52と、ウエハステージ53（図5参照）と、ウエハカセット31にウエハWを出し入れする第1搬送手段であるインデクサロボット54と、インデクサロボット54とウエハWを受け渡しするとともに、図示しないウエハステージにウエハWを出し入れする第2搬送手段であるプロセッサロボット55とを備える。

【0013】上記ウエハカセット31の載置部51は、架台61上にコ字状のウエハセンシング部62を4個備え、それぞれのウエハセンシング部62には、ウエハカセット31の有無を検知するセンサが付設されている。なお、上記プラズマ発生管52は、従来例（図6）と同様に構成されており、重複する説明を省略するが、後述するように、4個のプラズマ発生管52はプロセッサロボット55の走行路の一侧に沿って配置されている。

【0014】上記インデクサロボット54は、図2及び図3に示すように、図示しない駆動機構により水平（矢印A方向）及び鉛直方向に移動可能な移動台2と、移動台2上に設けられた可動台7と、可動台7上に設けられたウエハチャック3とを備えている。上記移動台2はカセット載置部51に整列配置した複数のウエハカセット31に沿って走行可能に設けられ、可動台7は移動台2上に形成されたレール9に沿ってX<sub>1</sub>方向に移動可能に設けられている。

【0015】ウエハチャック3は、ウエハの位置決め手段に該当し、図3に示すように、ウエハWを水平姿勢で支持する1組の固定側支持部材4aと可動支持部材4bから構成されている。固定側支持部材4aは可動台7上に支柱6aを介して固定され、可動支持部材4bは支柱6cの上端に固定したアーム6bの先端部に固定され、支柱6cはレール8に沿って進退するスライド部材6dに立設されている。つまり、可動支持部材4bは固定側支持部材4aに対して接離自在に対向配置され、これらの支持部材4a・4bによりウエハWを位置決め支持してウエハカセット31にウエハWを出し入れするように構成されている。なお、図2中の符号15は、ウエハチャック3で取り出したウエハWを一時的に載置するウエハ支持ピン、図3中の符号10はレバー11を介して可動台7を進退駆動するアクチュエータ、12はレバー13を介してスライド部材6dをX<sub>2</sub>方向に進退するアクチュエータを示す。

【0016】図4に示すように、プロセッサロボット55は、図示しない駆動機構により水平方向及び鉛直方向に移動可能な基台21と、基台21上に設けられた回転台22と、回転台22に設けられた上下2組のウエハ支持ハンド23・26とを備えている。上記基台21はインデクサロボット54の走行方向に対して直交する方向（矢印B方向）に走行可能に設けられ、回転台22は図示しない駆動機構により基台21上で鉛直軸線Zを回転

中心として回転可能に設けられている。

【0017】上段のウエハ支持ハンド23は、図4に示すように、内径がウエハWより若干大きく形成された円弧部24aと、この円弧部24aを支えるアーム部24bとから成り、円弧部24aの内周面には3本の支持ピン25が設けられ、この支持ピン25でウエハWを支持するように構成されている。また、下段のウエハ支持ハンド26も上段のウエハ支持ハンド23と同様に構成され、両者ともに後述する一対の進退駆動手段27により矢印Y方向へ別々に進退可能に構成されている。

【0018】この一対の進退駆動手段27は、回転台22の両長手側面に対向して配置され、下段のウエハ支持ハンド26用の進退駆動手段27は、回転台22内に設けられた図示しない駆動モータと、回転台22の一方の長手側面に設けられ、上記駆動モータにより駆動回転する駆動ローラ28と、スライドレール33の前後両端部近傍に設けられた従動ローラ29a・29bと、駆動ローラ28の近傍に設けられたテンションローラ29cと、これらのローラ28・29a～29cに巻掛けられたワイヤー30とから成り、下段のウエハ支持ハンド26の基端部26cが上記ワイヤー30に固定されている。

【0019】また、上段のウエハ支持ハンド23も回転台22の他方の長手側面に設けられ、下段のウエハ支持ハンド26用の進退駆動手段27と同様に構成された図示しない進退駆動手段により、同様にして矢印Y方向に進退可能に構成されている。上記プロセッサロボット55は、後述するように、インデックスロボット54との間でウエハWを受け渡しするとともに、前記ウエハステージ53にウエハWを出し入れすることができる。

【0020】以下本実施例装置の動作を説明する。上記ウエハチャック3でウエハカセット31からウエハWを取り出すには、以下のようにする。予め1組の固定側支持部材4aと可動支持部材4bの間隔をアクチュエータ12によりウエハWの直径よりも幾分大きく設定するとともに、受け取るべきウエハWの位置に対応させて移動台2の高さを調節することによりウエハチャック3の高さを設定する。次いでアクチュエータ10により可動台7を前進させて1組の固定側支持部材4aと可動支持部材4bとをカセット31の正面から内部に挿入し、移動台2を所定の高さだけ上昇させ、固定側支持部材4aと可動支持部材4bの支持面5a・5bでウエハWを受け取る〔図5(a)参照〕。

【0021】次いで固定側支持部材4aと可動支持部材4bの間隔をアクチュエータ12により狭めることにより、ウエハWは多少の遊びをもって、かつ十分の位置決め精度をもってウエハチャック3で支持される。次いでアクチュエータ10を作動させることにより、ウエハチャック3をカセット31の外に搬出し、引き続き移動台2を下降させてウエハチャック3を下降させることによ

り、ウエハWを3本のウエハ支持ピン15に移載する〔図5(b)参照〕。これにより、ウエハWはプロセッサロボット55で受け取ることが可能になる。

【0022】上記プロセッサロボット55で未処理ウエハWを受け取り、ウエハステージ53上の処理済みウエハWと差し替えるには、以下のようにする。受け取るべきウエハWの位置に対応させて基台21の高さを調節することにより上下のウエハ支持ハンド23・26の高さを設定する。次いで基台21をインデックスロボット54に接近させ、また、下段のウエハ支持ハンド26を前記矢印Y方向に前進させてウエハ支持ピン15で支持しているウエハWの下側に潜らせ、引き続き基台21を上昇させることにより下段のウエハ支持ハンド26を上昇させてウエハWを受け取る〔図5(c)参照〕。

【0023】次いで下段のウエハ支持ハンド26を後退させて上段のウエハ支持ハンド23の下方位置に復帰させる。引き続き基台21をプラズマ発生管52の位置まで矢印B方向に移動させて、また、回転台22を90度回転させ、上段のウエハ支持ハンド23を前進させて相対的に上下方向にプラズマ発生管52と離間されたウエハステージ53のウエハ支持ピン16で支持している処理済みウエハWの下側に潜らせ、引き続き基台21を上昇させることにより上段のウエハ支持ハンド23を上昇させて当該ウエハWを受け取る〔図5(d)参照〕。

【0024】次いで上段のウエハ支持ハンド23を後退させて下段のウエハ支持ハンド26の上方位置に復帰させる。次いで下段のウエハ支持ハンド26を前進させてウエハステージ53のウエハ支持ピン16上に位置させ、引き続き基台21を下降させることにより下段のウエハ支持ハンド26を下降させて当該ウエハWをウエハステージ53のウエハ支持ピン16上に載置する〔図5(e)参照〕。そして処理済みのウエハWは上記手順の逆動作によりウエハカセット31に収納する。

【0025】なお、上記実施例では、上段のウエハ支持ハンド23で処理済みのウエハWを保持し、下段のウエハ支持ハンド26で未処理のウエハWを保持してウエハカセット3とウエハステージ53との間を受け渡すようにしているが、これとは逆に、上段のウエハ支持ハンド23で未処理のウエハWを保持し、下段のウエハ支持ハンド26で処理済みのウエハWを保持してウエハカセット3とウエハステージ53との間を受け渡すようにしてもよい。また、本発明は上記実施例に限るものではなく、インデックスロボットやプロセッサロボットについても、適宜変更を加えて実施することができる。

【0026】

【発明の効果】本発明では、ウエハ搬送手段が、カセット載置部に整列配置した複数のウエハカセットに沿って走行可能に設けられ、ウエハカセットにウエハWを出し入れする第1搬送手段と、第1搬送手段の走行方向に対して直交する方向に走行可能に設けられ、第1搬送手段と

ウエハを受け渡しするとともに、ウエハステージにウエハを出し入れする第2搬送手段とから成り、前記第1搬送手段はウエハの位置決め手段を備え、前記第2搬送手段は個別にウエハを保持する複数のウエハ支持ハンドを備え、前記複数のプラズマ発生管は第2搬送手段の走行路の一侧に沿って配置されていることから、以下の効果を奏する。

【0027】即ち、第1搬送手段と第2搬送手段とで役割を分担してウエハの搬送時間を短縮し、その結果プラズマ処理の効率を高めることができる。また、複数のプラズマ発生管は、第2搬送手段の走行路の一侧に沿って配置されているので、第2搬送手段の走行路に関して、複数のプラズマ発生管が配置されている側と対向する側においては配置されるものがなく、このため第2搬送手段のメンテナンスを容易に行うことができる。さらに、プラズマ発生管の個数を増設する必要がある場合でも、特別な設計変更を考慮することなく、単に第2搬送手段の走行路を延長するだけでよく、カセット載置台や位置決め載置台を増設するプラズマ発生管の個数に対応させて増設する必要がない。

【0028】しかも、従来技術のようにウエハ搬送手段の稼働効率にアンバランスを来すことなく、全体の装置構成を設定できる。このことはプラズマ発生管の個数を削減する場合でも当てはまり、単に第2搬送手段の走行路を短縮するだけでよい。また、一方の第1搬送手段は、ウエハの位置決め手段を備えるので、従来例のよう\*

\*な位置決め用載置台は不要であり、ウエハの搬送時間を短縮することができる。そして他方の第2搬送手段は、個別にウエハを保持する複数のウエハ支持ハンドを備えるので、プラズマ反応室のウエハステージから処理済みのウエハを取り出し、引き続き未処理のウエハを当該ウエハステージに装填することができるので、ウエハの搬送時間を短縮することができ、プラズマ発生管の稼働休止時間を低減して稼働効率を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明の実施例に係るプラズマ処理装置の斜視図である。

【図2】本発明の実施例に係るインデクサロボットによるウエハの出し入れの様子を例示する斜視図である。

【図3】本発明の実施例に係るインデクサロボットの斜視図である。

【図4】本発明の実施例に係るプロセッサロボットの斜視図である。

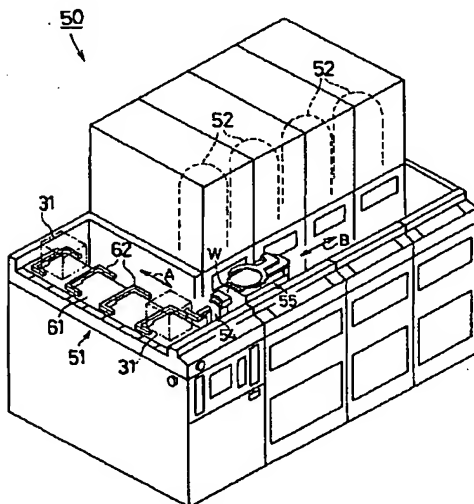
【図5】本実施例装置の動作説明図である。

20 【図6】従来例に係るプラズマ処理装置の斜視図である。

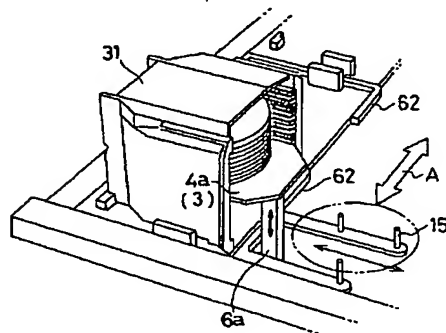
【符号の説明】

3…ウエハの位置決め手段（ウエハチャック）、31…ウエハカセット、51…カセット載置部、52…プラズマ発生管、53…ウエハステージ、54…インデクサロボット（第1搬送手段）、54…プロセッサロボット（第2搬送手段）、W…ウエハ。

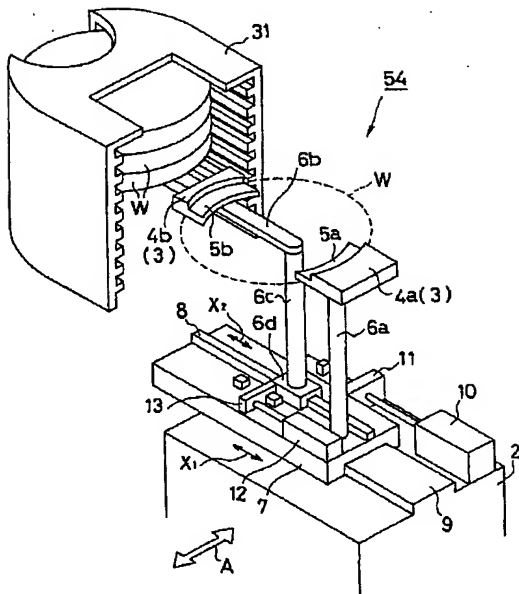
【図1】



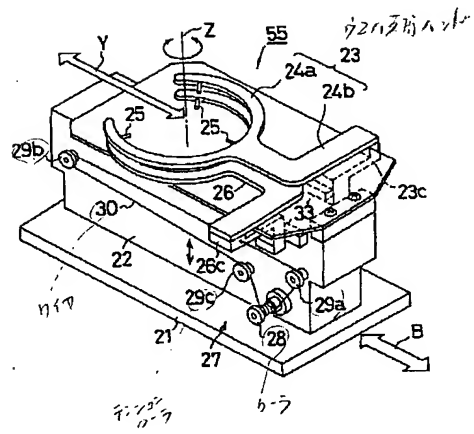
【図2】



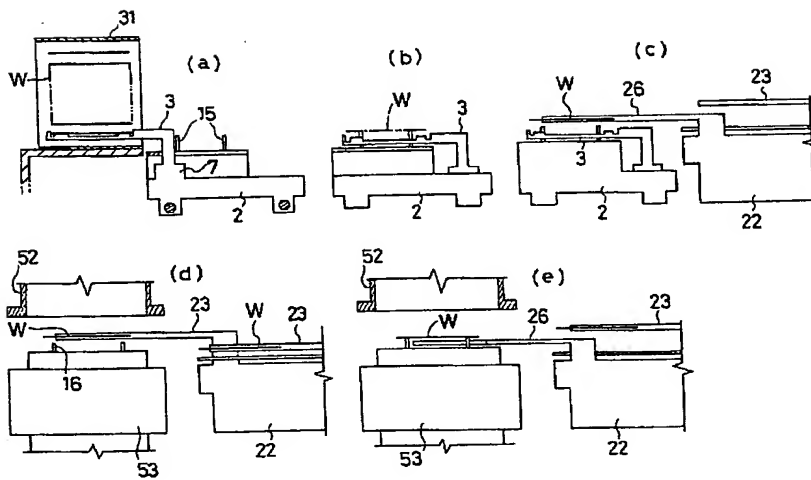
【図3】



【図4】

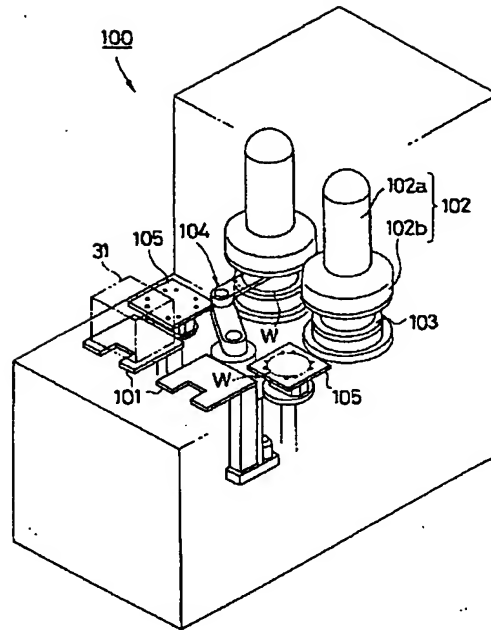


【図5】





【図6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 平得 貞雄

京都府京都市伏見区羽東師古川町322番地  
大日本スクリーン製造株式会社洛西工場  
内

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**